

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-021839

(43)Date of publication of application : 23.01.1998

(51)Int.Cl.

H01J 17/16

H01J 9/02

(21)Application number : 08-170495

(71)Applicant : KYOCERA CORP

(22)Date of filing : 28.06.1996

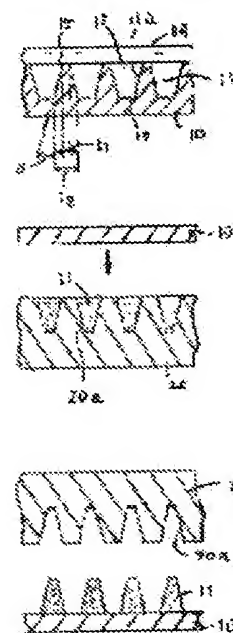
(72)Inventor : KISHINO TOSHIKAZU  
SAKASEGAWA KIOHIRO

## (54) PLASMA DISPLAY DEVICE SUBSTRATE AND MANUFACTURE THEREOF

## (57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To increase a luminescent area and luminesity by providing a cell widened from a back face plate side to a front face plate side between a bulkhead formed on a back face plate made of ceramics or glass.

SOLUTION: A recess portion 20a of a mold 20 having the convergent recess portion 20a in which a width t1 at a vertex on the side of a front face plate 14 is smaller than a width t2 at the root of the side of a back face plate 10 is charged with a mixture of ceramics or glass powder of 100wt.% of 0.2 to 10 micrometers in particle size, an organic binder of 0.5 to 35wt.%, and a solvent of 0.1 to 35wt.%. The back face plate 10 made of ceramics or glass is pressed to a surface of this mixture 21, pressurized, and adhered, and the mixture 21 is reacted and cured or dried and solidified, after which the upside of the mold 20 is turned downside and mold-released, and the bulkhead 11 made of the mixture 21 is transcribed onto the back face plate 10, de-binder processed, burned, and integrated.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

21.12.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3472413

[Date of registration] 12.09.2003

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-21839

(43) 公開日 平成10年(1998) 1月23日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 J 17/16			H 0 1 J 17/16	
9/02			9/02	F

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平8-170495

(22) 出願日 平成8年(1996) 6月28日

(71) 出願人 000006633

京セラ株式会社

京都府京都市山科区東野北井ノ上町5番地の22

(72) 発明者 岸野 敏和

鹿児島県国分市山下町1番1号 京セラ株式会社鹿児島国分工場内

(72) 発明者 逆瀬川 清浩

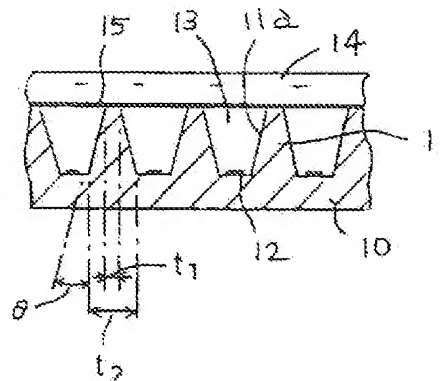
鹿児島県国分市山下町1番4号 京セラ株式会社総合研究所内

(54) 【発明の名称】 プラズマ表示装置用基板及びその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 プラズマ表示装置用基板において、高精度で微細な形状の隔壁11を容易に形成する。

【解決手段】 セラミックス又はガラス粉体とバインダーとの混合物を成形型20中に充填して得た成形体と、セラミックス又はガラスからなる背面板10とを接合一体化してプラズマ表示装置用基板を構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】セラミックス又はガラスからなる背面板の上に隔壁を形成し、該隔壁上に正面板を接合するようにしたプラズマ表示装置用基板において、上記隔壁の間に形成されるセルの幅を背面板側から正面板側に向けて広くしたことを特徴とするプラズマ表示装置用基板。

【請求項2】上記隔壁の側面と、背面板の垂線との成す角度 $\theta$ が $1 \sim 45^\circ$ であることを特徴とする請求項1記載のプラズマ表示装置用基板。

【請求項3】上記隔壁の頂部端面に面取りを形成したことを特徴とする請求項1記載のプラズマ表示装置用基板。

【請求項4】セラミックス又はガラスの粉体と溶媒及び有機性添加物から成るバインダーとの混合物を、隔壁用の先薄状凹部を有する成型型中に充填した後、これらの混合物をセラミックス又はガラスからなる背面板に接合し一体化する工程からなるプラズマ表示装置用基板の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高精度かつ安価な薄型の大画面用カラー表示装置等に用いられるプラズマ表示装置用基板及びその製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】薄型の大画面用カラー表示装置等に用いられるプラズマ表示装置は、微小な表示セルと呼ばれる隔壁で囲まれた空間に、対向する電極を設け、前記空間に希ガス等の放電可能なガスを封入した構造を成しており、対向する電極間に放電によりプラズマを発生させ、該プラズマにより蛍光体を発光させて画面の発光素子として利用するものである。

【0003】具体的な構造を図8に示すように、背面板10の一面に多数の隔壁11を形成して各隔壁11間をセル13とし、このセル13の底面に電極12を備えたものを基板1とする。この基板1に対して、セル13の内壁面となる隔壁11の側面11aに蛍光体を塗布し、一方線状の電極15を備えた正面板14を基板1の隔壁11上に接合して、セル13にガスを封入することにより、プラズマ表示装置を構成することができる。

【0004】ところで、前記プラズマ表示装置用の基板1を製造する際には、予め背面板10上に多数の電極12を形成した後で各電極12間に隔壁11を形成するが、この隔壁11の製造方法としては、印刷積層法やプラスト法等が知られている。

【0005】印刷積層法は、隔壁11を成す材料のペーストを用いて厚膜印刷法により背面板10上に所定パターンの隔壁11を印刷形成するもので、1回の印刷で形成できる厚さが約 $10 \sim 15 \mu\text{m}$ 程度であることから、印刷・乾燥を繰り返しながら約 $100 \sim 200 \mu\text{m}$ 程度の高さを必要とする隔壁11を形成するものである（特

開平2-213020号公報参照）。

【0006】また、プラスト法は、背面板10の全面に所定厚さのガラス層を形成し、この表面に隔壁11形状のレジストマスクを形成しておいて、サンドプラストにて隔壁11以外の部分のガラス層を除去するようにしたものである（特開平4-259728号公報参照）。

## 【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかし、従来のプラズマ表示装置用の基板1では、図8に示すように隔壁11の側面11aは背面板10に垂直な面となっていたため、塗布した蛍光体が隅部に溜まって無駄となったり、また強度の点から隔壁11自体にある程度の幅が必要であるため、セル13の開口度を大きくすることができず、発光度を高くすることが困難であるという問題があった。

【0008】しかも、上記印刷積層法では、所定の高さの隔壁11を形成するために何回も印刷・乾燥工程を繰り返して積層しなければならず、極めて工程数が多くなり、その上、積層毎に精度よく印刷する必要があるため、非常に歩留りが悪かった。さらに、印刷時の位置ズレにより隔壁11が変形し易く、かつ印刷製版の伸び等のために、隔壁11によって形成される表示セルの寸法精度としては、1000セル分の寸法を45列測定した時の測定値の最大差が $0.35 \text{ mm}$ 程度あり、高精細化の要求を満足するものではなかった。

【0009】また、上記プラスト法においても、マスク形成にフォトリソストを用いた後サンドプラストを行うため、工程が複雑であり、しかも高精度に隔壁11を形成することは困難であった。さらに、プラスト加工に用いる研磨剤を回収し繰り返して使用する場合は、研磨剤の摩耗劣化による研磨力の低下や経時変化があり、安定して量産することが困難であった。一方、研磨剤を回収せずに使用する場合は、研磨剤のコストが高くなり、この場合も大量生産は困難であった。

## 【0010】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明は、セラミックス又はガラスからなる背面板の上に隔壁を形成し、該隔壁上に表面板を接合するようにしたプラズマ表示装置用基板において、上記隔壁の幅を背面板側から正面板側に向けて狭くすることによって、隔壁の間に形成されるセルの幅を背面板側から正面板側に向けて広くしたことを特徴とするものである。

【0011】また、本発明は、上記隔壁の側面と、背面板の垂線との成す角度を $1 \sim 45^\circ$ としたことを特徴とする。

【0012】さらに、本発明は、上記隔壁の頂部端面に面取りを形成したことを特徴とする。

【0013】また、本発明のプラズマ表示装置用基板の製造方法は、セラミックス又はガラスの粉体と溶媒及び有機性添加物から成るバインダーとの混合物を、隔壁用

3

の先薄状の凹部を有する成形型中に充填した後、これらの混合物をセラミックス又はガラスからなる背面板に接合し一体化する工程からなることを特徴とする。

【0014】ここで一体化するとは、上記凹部を有する成形型中に混合物を充填し、背面板に密着し固化させた後、離形し焼成する工程や、成形型に混合物を充填し固化させた後に離形し、その後背面板と密着して焼成する工程や、成形型に混合物を充填し、固化した後に離形して焼成し、背面板に接合または熱圧着する工程等を含むものである。その他、一般的なガラスやセラミックスの接合方法を使用することも可能である。

【0015】

【作用】本発明によれば、プラズマ表示装置用基板の隔壁を背面板側から表面板側に向けて幅が狭くなるような先薄状としたため、隔壁の側面が斜面状となり、発光面積を大きくして発光度を高くできるとともに、蛍光体を塗布するときの無駄を無くすることができる。

【0016】また、本発明のプラズマ表示板用基板の製造方法によれば、セラミックス又はガラスの粉体とバインダーの混合物を成形型に充填して隔壁の成形体を得ることから、隔壁の表面状態が良好で、かつ成形型の寸法精度がそのまま成形体に反映され、簡単な成形工程で大型の基板を容易に製造できる。また、成形型の凹部を先薄状とすることによって、先薄状の隔壁を容易に形成でき、また製造工程中に成形型からの型抜け性を良好にすることができる。

【0017】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施形態を説明する。

【0018】図1に示すように、プラズマ表示装置用の基板1はセラミックス又はガラスから成る背面板10の一面にセラミックス又はガラスから成る複数の隔壁11を備え、各隔壁11間にセル13が形成されたものである。

【0019】そして、図2に示すようにこのセル13の底面に電極12を備え、セル13の内壁面を成す隔壁11の側面11aに蛍光体（不図示）を塗布した後、線状の電極15を備えた透明な正面板14で隔壁11の上端を覆い、セル13にガスを封入することでプラズマ表示装置を構成することができる。この状態で、電極12、15間で放電することにより、セル13の側面11aに塗布した蛍光体を発光させることができる。

【0020】ここで、上記隔壁11は、背面板10側の根元の幅 $t_2$ に比べ、表正面14側の頂部の幅 $t_1$ を小さくした先薄形状としており、側面11aは斜面状としてある。そのため、隔壁11間に形成されるセル13の幅は、背面板10から正面板14側に向かって広がる。そのため、側面11aに蛍光体を塗布した時に、無駄をなくせるとともに、発光面積を大きくすることができる。

4

【0021】例えば図3(b)に示すように、従来の隔壁11では側面11aが背面板10に垂直な面であったため、この部分に塗布した蛍光体16は下方に流れ、隅部に溜まって無駄となっていた。これに対し、図3

(a)に示すように、隔壁11を先薄状とすることによって、側面11aが斜面となるため、塗布した蛍光体16が隅部に溜まることを防止できる。しかも、セル13の開口面積が大きくなるため、発光度を高くし、斜め方向から見た場合でも充分な発光度を示すことができる。

【0022】また、上記隔壁11の側面11aと背面板10の垂線との成す角度 $\theta$ は、 $1 \sim 45^\circ$ とすることが好ましい。これは、角度 $\theta$ が $1^\circ$ 未満では上記効果に乏しく、一方 $45^\circ$ を超えると隔壁11間のピッチが大きくなって精細度が低下するためであり、より好ましくは $2 \sim 40^\circ$ の範囲が良い。

【0023】また、図4に示すように、上記隔壁11の頂部端面には丸みを帯びた面取り11bを形成することが好ましい。このようにすれば、塗布した蛍光体16がこの面取り部11b内にも入り込んで、より発光面積を大きくすることができる。

【0024】次に、上記隔壁11の他の実施形態を説明する。

【0025】図5(a)に示す隔壁11は側面11aを凹曲面状としたものであり、図5(b)に示す隔壁11は側面11aを凸曲面状としたものであり、図5(c)に示す隔壁11は側面11aを斜面と垂直面の二段形状としたものである。いずれの場合も、隔壁11は、背面板10側の根元部の幅よりも表面板14側の頂部の幅を小さくした先薄状としてある。

【0026】そして、いずれの場合も側面11aと背面板10の垂線との成す角度 $\theta$ は $1 \sim 45^\circ$ 、好ましくは $2 \sim 40^\circ$ の範囲内としてある。なお、これらの例のように側面11aが完全な斜面でない場合、側面11aの根元部または頂部のいずれかにおいて、背面板10の垂線に対する角度 $\theta$ が上記範囲内となっていれば良い。

【0027】また、隔壁11の頂部端面に備える面取り11bの形状については、図6(a)に示すように曲面状の面取り11b、図6(b)に示すように段状の面取り11b、図6(c)に示すように凹曲面状の面取り11b、図6(d)に示すように深さの大きい段状の面取り11b、図6(e)に示すように斜面状の面取り11bなどとすることができる。なお、これらの面取り11bの幅 $d_1$ は隔壁11の頂部の幅 $d_2$ に対して $1/3$ 以下とすることが好ましい。これは、面取り11bの幅が頂部の幅の $1/3$ より大きいと、頂部が狭すぎて表面板14との接着性が悪くなり、しかも頂部の強度が低下するためである。

【0028】次に、上記基板1の製造方法を説明する。

【0029】まず、図7(a)に示すように、隔壁11の形状に合致した先薄状の凹部20aを有する成形型2

0を用意し、この成型型20の凹部20aに、隔壁11を成す材質としてセラミックス又はガラス粉末と溶媒及び有機性添加物のバインダーとの混合物21を充填する。

【0030】一方、セラミックス又はガラスから成る背面板10を別に用意し、この背面板10に上記混合物21の成形体を接合一体化し、隔壁11を形成するが、具体的には以下のように製造する。

【0031】まず、上記成型型20に充填した混合物21の表面に背面板10を押し当てて加圧接合し、混合物21を反応硬化するか又は乾燥して固化させる。その後、図7(b)に上下を逆に示すように成型型20を離型することによって、背面板10上に混合物21の成形体からなる隔壁11を転写する。最後に全体を脱バインダー処理した後、同時焼成して一体化することにより、図1に示すプラズマ表示装置用の基板1を製造することができる。

【0032】また他の方法としては、成型型20に充填した混合物21を反応硬化又は乾燥固化した後、成型型から離型し、混合物21の成形体を背面板10に接合する。最後に全体を脱バインダー処理した後、同時焼成して一体化することによってもプラズマ表示装置用の基板1を得ることができる。

【0033】さらに他の方法としては、成型型20に充填した混合物21を反応硬化又は乾燥固化した後、成型型から離型し、脱バインダー処理した後でこの成形体を背面板10に接合する。最後に全体を同時焼成して一体化することによってもプラズマ表示装置用の基板1を得ることができる。

【0034】あるいは、成型型20に充填した混合物21を反応硬化又は乾燥固化した後、成型型から離型し、脱バインダー処理して焼成した後でこの焼結体を背面板10に接合、熱圧着又は同時焼成により接合することによってもプラズマ表示装置用基板1を得ることができる。

【0035】即ち、背面板10に混合物21の成形体を接合するのは、互いの部材が未焼成体、脱バインダー状態、焼結体のいずれの段階であっても良い。

【0036】このような本発明の製造方法によれば、簡単に隔壁11を形成できるため製造工程を極めて簡略化できる。しかも、隔壁11は成型型20の凹部20aの形状が転写されるため、凹部20aを上述した隔壁11に合致した先薄状としておけば、先薄状の隔壁11を容易に形成することができ、しかも成型型20からの型抜き性を良好にすることができる。

【0037】なお、この点に関し、従来の厚膜印刷法やプラスト法では、先薄状の隔壁11を形成することは極めて困難であり、本発明のように成型型20を用いた転写法で製造することにより、先薄状の隔壁11を容易に形成することができるのである。

【0038】また、上記本発明の製造方法では、微細形状を高精度に成形できる結果、表示セル1000セル分の寸法を45列測定した時の測定値の最大差が0.05mm以下となるように高精度とすることができる。

【0039】なお、セル13の底面に備える電極12については、隔壁11を接合する前に予め背面板10の表面に備えておけば良い。あるいは、成型型20の凸部に予め電極材料を塗布しておいて、隔壁11形成と同時に電極12を形成することもできる。

【0040】ここで、隔壁11を成すセラミックス粉体としては、アルミナ( $Al_2O_3$ )、ジルコニア( $ZrO_2$ )等の酸化物系セラミックスや、窒化珪素( $Si_3N_4$ )、窒化アルミニウム( $AlN$ )、炭化珪素( $SiC$ )等の非酸化物系セラミックス等、あるいはアバタイト( $Ca_3(PO_4)_2$ )、 $(F, Cl, OH)$ 等のいずれをも用いることができ、これらのセラミックス粉体には各種焼結助剤を所望量添加することができる。

【0041】上記焼結助剤としては、アルミナ粉末にはシリカ( $SiO_2$ )、カルシア( $CaO$ )、イットリア( $Y_2O_3$ )及びマグネシア( $MgO$ )等を、ジルコニア粉末にはイットリア( $Y_2O_3$ )やセリウム( $Ce$ )、ジスプロシウム( $Dy$ )、イットルビウム( $Yb$ )等の希土類元素の酸化物を、また窒化珪素粉末にはイットリア( $Y_2O_3$ )とアルミナ( $Al_2O_3$ )等を、窒化アルミニウム粉末には周期律表第3a族元素酸化物( $RE_2O_3$ )等を、炭化珪素粉末にはホウ素( $B$ )とカーボン( $C$ )等を所望量添加することができる。

【0042】また、隔壁11をなすガラス粉体としては、ケイ酸塩を主成分とし、鉛( $Pb$ )、硫黄( $S$ )、セレン( $Se$ )、明礬等の一種以上を含有した各種ガラスを用いることができる。

【0043】尚、これらセラミックス又はガラス粉体の粒径は、数十ミクロンからサブミクロンのものが好適に用いることができ、具体的には0.2~10 $\mu m$ 、好ましくは0.2~5 $\mu m$ の範囲のものが良い。

【0044】さらに、これらのセラミックス又はガラスの粉末に添加する有機性添加物としては、尿素樹脂、メラミン樹脂、フェノール樹脂、エポキシ樹脂、不飽和ポリエステル樹脂、アルキド樹脂、ウレタン樹脂、エポナイト、ポリシロキ酸シリケート等が挙げられる。そしてこれらの有機性添加物を反応硬化させる手段としては、加熱硬化、紫外線照射硬化、X線照射硬化等がある。なお、作業上、装置上の点からは加熱硬化が最適であって、とりわけポットライフの点からは不飽和ポリエステル樹脂が好適である。前記有機性添加物の含有量は、セラミックス又はガラスの粉体と焼結助剤等との混合物の流動性及び成形性を維持するためには、粘性が高くないようにする必要があり、一方、硬化時には十分な保形性を有していることが望ましい。このような点から、



有機性添加物の含有量は、セラミックス又はガラスの粉体100重量部に対して0.5重量部以上で、かつ硬化による成形体の収縮という点からは35重量部以下がより望ましく、なかでも焼成時の収縮を考慮すると、1~15重量部が最も好適である。

【0045】また、混合物21中に加えられる溶媒とは、前記有機性添加物を相溶するものであれば特に限定するものではなく、例えば、トルエン、キシレン、ベンゼン、フタル酸エステル等の芳香族溶剤や、ヘキサノール、オクタノール、デカノール、オキシアルコール等の高級アルコール類、あるいは酢酸エステル、グリセライト等のエステル類を用いることができる。

【0046】とりわけ、前記フタル酸エステル、オキシアルコール等は好適に使用でき、更に、溶媒を緩やかに揮発させるために、前記溶媒を2種類以上併用することも可能である。

また、前記溶媒の含有量は、成形性の点からは成形体の保形性を維持するために、セラミックス又はガラスの粉体100重量部に対して0.1重量部以上必要であり、一方セラミックス又はガラスの粉体と有機性添加物の混合物の粘性を低くすることが望ましいことから35重量部以下がより望ましく、乾燥時と焼成時の収縮を考慮すると1~15重量部であることが最も望ましい。

【0047】なお本発明における成形型20は、有機性添加物を硬化させる時に何ら支障無きものであれば良く、材質は特に限定されないが、例えば金属や樹脂、あるいはゴム等が使用でき、必要ならば離型性向上や磨耗防止のために、表面被覆等の表面処理を行ってもよい。

【0048】また、上記背面板10は、未焼成のグリーンシートあるいは焼結体で、材質は特に限定しないが、例えば各種セラミックグリーンシートや各種ガラス基板、磁器基板等で隔壁11の材質と熱膨張率が近似していることが望ましい。なお、ガラス基板としては、例えばソーダライムガラスやその歪み点を向上するために無機フィラーを分散させた物など比較的安価なガラスを使用できる。

【0049】また、前記混合物21と背面板10とを圧着する際の接着性向上のために、シランカップリング剤やチタネートカップリング剤、アルミネートカップリング剤等の各種カップリング剤を使用することができ、なかでも反応性が高いことからシランカップリング剤が好適である。

【0050】さらに、混合物21と背面板10との圧着は、均一に圧力を加えるという点からは静水圧の装置を用いるのが望ましく、加圧条件としては、成形型20を变形させない圧力範囲となり、該圧力範囲は成形型20の強度に左右されるが、例えばシリコンゴム製の成形型20を用いた場合、約100g/cm<sup>2</sup>程度の加圧条件で行うのが望ましい。

【0051】また、混合物21において、セラミックス又はガラス粉体の分散性の向上のために、例えば、ポリエチレングリコールエーテル、アルギルスルホン酸塩、ポリカルボン酸塩、アルキルアンモニウム塩等の界面活性剤を添加してもよく、その含有量としては分散性の向上及び熱分解性の点から、セラミックス又はガラス粉体100重量部に対して0.05~5重量部が望ましい。

【0052】さらに、混合物21中のバインダーには硬化反応促進剤または重合開始剤等と称される硬化触媒を添加することができる。前記硬化触媒としては、有機過酸化物やアゾ化合物を使用することができ、例えば、ケトンパーオキシサイド、ジアシルパーオキシサイド、パーオキシケタール、パーオキシエステル、ハイドロパーオキシサイド、パーオキシカーボネート、 $\gamma$ -ブチルパーオキシ-2-エチルヘキサノエート、ビス(4- $\gamma$ -ブチルシクロヘキシル)パーオキシジカーボネート、ジクミルパーオキシサイド等の有機過酸化物や、アゾビス、イソブチロニトリル等のアゾ化合物が挙げられる。

【0053】

【実施例】

実施例1

本発明のプラズマ表示装置用基板及びその製造方法を評価するために、平均粒径が0.2~5 $\mu$ mのアルミナ(Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>)、ジルコニア(ZrO<sub>2</sub>)、窒化珪素(Si<sub>3</sub>N<sub>4</sub>)及び窒化アルミニウム(AlN)をそれぞれ主成分とし、前記公知の焼結助剤を必要に応じて添加混合したものをセラミックス粉体とし、該セラミックス粉体100重量部に対して表1のNo. 1~7に示すようなバインダー組成物をそれぞれ添加混合し攪拌混合機で混合して粘度を調整し、混合物21を調製した。尚、表1に示すバインダー組成物の種類は、表2に記載した物質名の通りである。

【0054】

【表1】

No	セラミック 粉体 主成分	バインダー組成			備考
		溶媒の 種類と 添加量 (重量部)	有機性添加物 の種類と 添加量 (重量部)	他の添加剤 の種類と 添加量 (重量部)	
1	①	① 10	② 15	分散剤 2	リン酸エステル
2	②	② "	① "	分散剤 2	リン酸エステル
3	③	③ "	② "	" "	"
4	④	④ "	" 20	" "	デシメチレングリコール
5	⑤	⑤ "	" 15	" "	"
6	⑥	⑥ 15	" "	" "	"
7	⑦	⑦ 10	" "	分散剤 2	デシメチレングリコール
*8	⑧	⑧ 30	③ "	" "	リン酸エステル

\*は比較例である。

【0055】

【表2】

	記号	物質名
セラミック 粉体 主成分	①	アルミナ
	②	ジルコニア
	③	酸化珪素
	④	酸化アルミニウム
溶媒	①	フタル酸ジエチル
	②	オクタノール
	③	α-テルピオネール
	④	
有機性 添加物	①	エポキシ樹脂
	②	不飽和ポリエステル
	③	メチルセルロース
	④	

【0056】かくして得られた混合物21を真空装置で脱泡した後、シリコン樹脂で作成した成形型20の凹部20aにドクターブレードを用いてシート成形の要領で注入充填した。この凹部20aは、図1、2の隔壁11の形状に合致した逆台形の先薄状であり、焼結後の隔壁11の寸法がセルピッチ寸法で220 $\mu$ m、隔壁11の根元部の幅 $t_2$ が110 $\mu$ m、頂部の幅 $t_1$ が50 $\mu$ m、セル上面開口寸法が170 $\mu$ m、セル底面寸法が50 $\mu$ m、セル高さが100 $\mu$ mとなるように設計したものである。尚、前記脱泡処理は、成形型20に混合物21を充填した後に行っても良い。

【0057】その後、前記成形型20に充填した混合物21表面に、混合物21と同系のセラミックス焼結体から成る背面板10を載置し、該平板を成形型20と共に100g/cm<sup>2</sup>の圧力で加圧しながら加熱炉等に收容し、100℃の温度で45分間保持して加熱硬化させた。

【0058】硬化完了後、前記成形型20から背面板10と密着した混合物21の成形体を離型し、該成形体を120℃の温度で5時間乾燥し、次いで、窒素雰囲気中で、まず250℃の温度で3時間保持した後、500℃に昇温してその温度で12時間保持して脱バインダーした。その後、アルミナを主成分とするものは大気中、1600℃の温度に2時間保持、ジルコニアの場合には大気中、1450℃の温度に2時間保持、酸化珪素の場合には窒素雰囲気中、1650℃の温度で10時間保持、窒

化アルミニウムの場合には窒素雰囲気中、1800℃の温度で3時間保持してそれぞれ焼成一体化し、本発明のプラズマ表示装置用基板1を得た。

【0059】一方比較例として、前記と同じアルミナを主成分とするセラミックス粉体に、表1のNo. 8に示すようにメチルセルロースと $\alpha$ -テルピネオールを加えて混練した印刷用ペーストを用い、厚膜印刷法で印刷を繰り返して前記と同じ仕様の隔壁11を有するプラズマ表示装置用基板1を作製した。

【0060】かくして得られた本発明実施例及び比較例のプラズマ表示装置用基板1を用いて、隔壁11の寸法精度として1000セル間の長さをマイクロメータで45列測定して、測定値間の最大差により評価した。その結果を表3に示す。

【0061】

【表3】

No	寸法精度 (mm)	表示セル 形状	備考
1	≤0.05	良 好	
2	"	"	
3	"	"	
4	"	"	
5	"	"	
6	"	"	
7	"	"	
*8	0.35	不 良	一部潰れ有り

【0062】この結果より、比較例である厚膜印刷法で成形した隔壁11を有するNo. 8は、隔壁11の寸法精度が測定値間の最大差で0.35mmと大きく、かつ表示セルの形状に一部潰れが認められる。

【0063】これに対して、本発明実施例であるNo. 1～7では、いずれのセラミックス粉体を用いたもので



も、隔壁11の測定値間の最大差が0.05mm以下と寸法精度が優れ、表示セルの形状に潰れは認められなかった。

【0064】なお、本発明は前記実施例に限定されるものではなく、セラミック粉体の主成分として、アパタイト( $\text{Ca}_5(\text{PO}_4)_3(\text{F}, \text{Cl}, \text{OH})$ )やガラス( $\text{Na}_2\text{O} \cdot \text{CaO} \cdot 5\text{SiO}_2$ )等を用いても同様の効果が得られることを確認した。

【0065】また、本発明における表示セルを構成する隔壁11を成すための成型型20の形状は、図1、2の隔壁11に各致する逆台形状の凹部20aで説明したが、何らこの形状に限定されるものではない。

#### 【0066】実施例2

次に、上記本発明実施例のうちNo. 1、6の混合物21を用いて、実施例1と同様に成型型を用いて隔壁11\*

\*を成形し、背面板10に接合した。

【0067】このとき、隔壁11をなす混合物21を未焼成の状態、または焼成後の状態でそれぞれ接合し、かつ背面板10として未焼成セラミックス板、焼成セラミックス板、ガラス板の3種類を用いた。それぞれ、焼成一体化させた時の剥離やクラックの有無について調べたところ表4の通りであった。

【0068】この結果より、セラミックス粉体から成る混合物21を未焼成の状態ではガラス製の背面板10に接合すると、焼成時の温度が異なるためにクラックが生じた。これに対し、セラミックス粉体から成る混合物21を予め焼成しておけば、ガラス製の背面板10に接合し一体化させることが可能であった。

#### 【0069】

【表4】

No	成型体	背面板の種類		
		未焼成セラミックス	焼成セラミックス	ガラス
1	未焼成	◎	○	×
	焼成	◎	◎	◎
6	未焼成	◎	○	×
	焼成	◎	◎	◎

◎：剥離、クラック無し

○：若干の剥離、クラック発生

×：剥離、クラック発生

#### 【0070】実施例3

隔壁11を成す混合物21として、表5に示すように平均粒径0.2~1.0 $\mu\text{m}$ (好ましくは0.2~5 $\mu\text{m}$ )のガラス粉体と各種溶媒、有機性添加物と若干の分散剤を加えたスラリーを作製し、この混合物21を成型型20の凹部20aに充填し、脱泡した。

【0071】この表面にガラス製の背面板10を載せて※

※加圧、乾燥後、混合物21が固化し背面板10に接合したことを確認して成型型20を離型した。その後、全体を500~700℃で焼成し、プラズマ表示装置用基板1を作製した。

#### 【0072】

【表5】

No	主成分	バインダー組成(重量部)		
		溶媒	有機性添加物	他の添加物
1	ガラス	アミル酸ブチル 10	不飽和ポリエステル 15	分散剤 2
2	"	エタノール 10	エポキシ樹脂 15	—
3	"	" 10	不飽和ポリエステル 15	分散剤 2
4	"	" 10	" 20	分散剤 2
5	"	" 15	" 15	—
6	"	$\alpha$ -テルドネール 30	メタセロース 15	分散剤 2

【0073】一方、比較例として、従来の印刷方式により、ガラス製の背面板10上に隔壁11を形成すべくスクリーン印刷、乾燥を10回繰り返した後、500~700℃で焼成してプラズマ表示装置用基板1を作製した(No. 7)。

【0074】以上のようにして得られたNo. 1~7の試料について、隔壁11の形状、クラックの有無を双眼顕微鏡で観察した結果を表6に示す。

【0075】この結果より、比較例であるNo. 7は隔壁11の形状が不明確であった。これに対し、本発明実

施例（No. 1～6）では、No. 6が溶着量が多いために若干隔壁11に潰れが発生したものの、全般に隔壁11の形状が良好でありクラックも発生しなかった。したがって、背面板10や隔壁11にガラスを用いた場合でも良好にプラズマ表示装置用基板1を製造できることがわかった。

## 【0076】

【表6】

No.	隔壁の形状	クラックの有無	隔壁と電極の位置ずれ
1	良好	無し	無し
2	〃	無し	無し
3	〃	無し	無し
4	〃	無し	無し
5	〃	無し	無し
6	一部潰れあり	一部有り	無し
* 7	形状が不明確	無し	ずれ有り

\* は比較例である。

## 【0077】 実施例4

No.	$\theta = 0^\circ$		$\theta = 2^\circ$		$\theta = 15^\circ$		$\theta = 40^\circ$		$\theta = 45^\circ$	
	量	精細	量	精細	量	精細	量	精細	量	精細
1	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
2	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
3	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
4	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
5	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
6	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
* 7	×	△	—	—	—	—	—	—	—	—
* 8	×	△	—	—	—	—	—	—	—	—

項目Aは蛍光体の使用量

○：使用量少ない

△：中間

×：使用量多い

項目Bは隔壁の精細度

○：良好

△：中間

×：悪い

\* は比較例である。

## 【0081】 実施例5

次に、実施例4のうちNo. 3の角度 $\theta$ を $1.5^\circ$ とした

\*実施例3に示すNo. 1～7に加えて、比較例としてサンドブラスト法により隔壁11を形成した基板1を作製した。即ち、ガラス製の背面板10上に隔壁となるガラス刻を塗布、焼成した後、レジストマスクを取り付け、サンドブラストを行って不要部分を除去し、隔壁11を作製した。（No. 8）

本発明実施例であるNo. 1～6については、各々隔壁11の側面11aと背面板10の垂線との成す角度 $\theta$ を $0^\circ$ 、 $2^\circ$ 、 $15^\circ$ 、 $40^\circ$ 、 $45^\circ$ としたものを作製した。なお、角度 $\theta$ が $45^\circ$ を超えるものは精細度の点から不適であり除外した。また、隔壁11の高さは $200\mu\text{m}$ とし、頂部の幅は $50\mu\text{m}$ とした。

【0078】それぞれ、蛍光体16を塗布した際の使用量、及び隔壁11の精細度について評価を行った。なお、精細度は、隔壁ピッチと隔壁幅が小さいほど優れていることとした。

【0079】結果は表7に示す通り、高精細度を得るとともに、蛍光体16の使用量を減らしてコストを低下するためには、角度 $\theta$ を $1\sim 45^\circ$ 、好ましくは $2\sim 40^\circ$ の範囲とすれば良いことがわかる。

## 【0080】

【表7】

No.	$\theta = 0^\circ$		$\theta = 2^\circ$		$\theta = 15^\circ$		$\theta = 40^\circ$		$\theta = 45^\circ$	
	量	精細	量	精細	量	精細	量	精細	量	精細
1	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
2	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
3	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
4	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
5	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
6	×	○	△	○	○	○	○	○	○	△
* 7	×	△	—	—	—	—	—	—	—	—
* 8	×	△	—	—	—	—	—	—	—	—

ものについて、隔壁11の頂部端面に、図6に示す各種面取り11bを形成し、それぞれ電極12及び蛍光体1

6を塗布して発光テストを行った。

【0082】その結果、図8に示すような従来の垂直な隔壁11を有するものに比べ、良好な結果が得られることを確認した。

【0083】

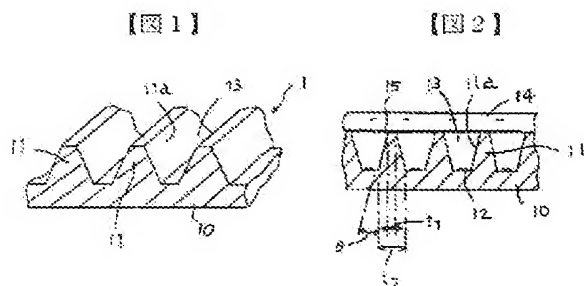
【発明の効果】叙上の如く、本発明によれば、セラミックス又はガラスからなる背面板の上に隔壁を形成し、該隔壁上に表面板を接合するようにしたプラズマ表示装置用基板において、上記隔壁の間に形成されるセルの幅を背面板側から正面板側に向けて広くしたことによって、発光面積を大きくして発光度を高くできるとともに、塗布する蛍光体の使用量を少なくすることができる。

【0084】また、本発明のプラズマ表示装置用基板の製造方法によれば、セラミックス又はガラス粉体とバインダーとの混合物を成形型中に充填して得た成形体と、セラミックス又はガラスからなる背面板とを接合一体化することから、簡単な成形工程で製造でき、かつ成形型の寸法精度がそのまま成形体に転写されることから、表面状態が良好な隔壁が得られ、大型化が容易に実現できる。

【0085】その結果、製造工程の短縮及び簡略化と高い製品歩留りを実現でき、高精細度化が実現できるプラズマ表示装置用基板及びその製造方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のプラズマ表示装置用基板を示す一部破断斜視図である。



10

20

【図2】本発明のプラズマ表示装置用基板を用いたプラズマ発生装置の構造を示す断面図である。

【図3】(a) (b)は本発明及び従来例のプラズマ発生装置用基板のセル形状を比較する図である。

【図4】図2における隔壁頂部近傍の拡大断面図である。

【図5】(a)～(c)は本発明の隔壁形状の他の実施形態を示す断面図である。

【図6】(a)～(e)は本発明の隔壁形状の他の実施形態を示す断面図である。

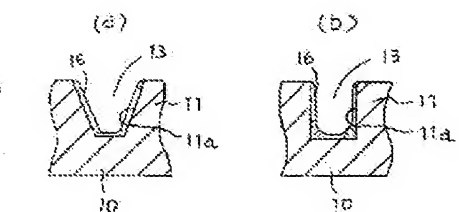
【図7】(a) (b)は本発明のプラズマ表示装置用基板の製造方法を説明するための図である。

【図8】従来のプラズマ表示装置用基板を示す断面図である。

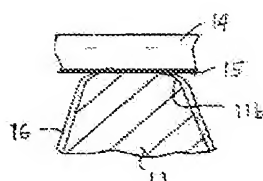
【符号の説明】

- 1：基板
- 10：背面板
- 11：隔壁
- 11a：側面
- 11b：面取り
- 12：電極
- 13：セル
- 14：正面板
- 15：電極
- 20：成形型
- 21：混合物

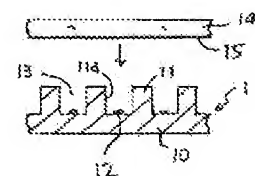
【図3】



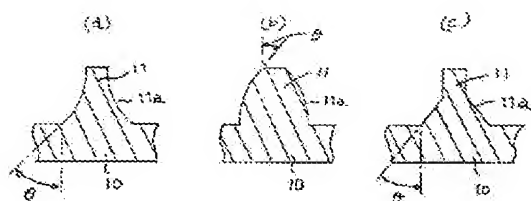
【図4】



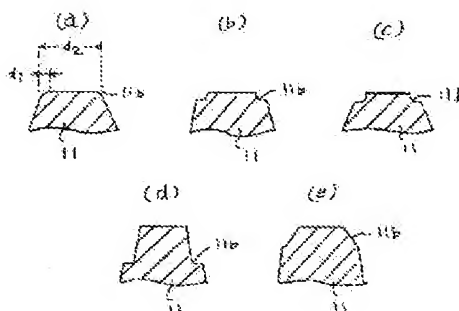
【図8】



【図5】

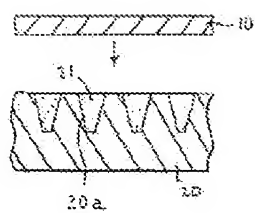


【図6】



【図 7】

(a)



(b)

